

## Fluid power cylinder with adjustable stroke

**Patent number:** DE4242601  
**Publication date:** 1994-06-30  
**Inventor:**  
**Applicant:** EISENBACH B ROTOX GMBH (DE)  
**Classification:**  
**- international:** F15B15/22; F15B15/26; F15B15/24  
**- european:** F15B15/22C; F15B15/24  
**Application number:** DE19924242601 19921217  
**Priority number(s):** DE19924242601 19921217

**Report a data error here**

### Abstract of **DE4242601**

The stroke of the piston (4) is limited by endstop elements (2,3) which also act as dashpots to cushion the piston movement. One of the endstop elements (2) is axially adjustable along the cylinder by rotation of a leadscrew (6) mounted in a bearing of the endcap (21) and having an outside handwheel (9). An eccentrically positioned throttle pin (18) passing through a hole and seal in the endcap allows adjustment of a cushioning throttle valve (23) and also prevents rotation of the endstop element (2).

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (US?TC)

33 074



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 42 42 601 A 1**

⑤① Int. Cl. 5:  
**F 15 B 15/22**  
F 15 B 15/26  
F 15 B 15/24

②① Aktenzeichen: P 42 42 601.4  
②② Anmeldetag: 17. 12. 92  
④③ Offenlegungstag: 30. 6. 94

DE 42 42 601 A 1

⑦① Anmelder:  
Rotox GmbH B. Eisenbach, 65611 Brechen, DE

⑦④ Vertreter:  
Müller, E., Dipl.-Phys.Dr.phil.nat., Pat.-Anw., 65597  
Hünfelden

⑦② Erfinder:  
Antrag auf Nichtnennung

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Kolben-Zylinder-Anordnung

⑤⑦ Es handelt sich um eine Kolben-Zylinder-Anordnung mit einem in einem Zylinder geführten und zwischen zwei Endlagenbegrenzungselementen durch Druckmittelbeaufschlagung verschiebbaren Kolben mit einer Kolbenstange. Um eine einfache Änderung der Hublänge, ggf. mit gleichzeitiger Einstellung der Dämpfungselemente zu erreichen, ist wenigstens ein Endlagenbegrenzungselement in axialer Richtung innerhalb des Zylinders verstellbar.

DE 42 42 601 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 05. 94 408 026/18

9/36

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kolben-Zylinder-Anordnung mit einem in einem Zylinder geführten und zwischen zwei Endlagenbegrenzungselementen durch Druckmittelbeaufschlagung verschiebbaren Kolben mit einer Kolbenstange.

Derartige Kolben-Zylinder-Anordnungen dienen zur Kraftübertragung und werden bspw. als Antriebs- und Stellelemente im Maschinenbau eingesetzt. Auch ist es bereits bekannt, an den Endstellungen des Kolbens sogenannte Dämpfungselemente vorzusehen, um die Bewegung des Kolbens bei Erreichen der jeweiligen Endlage zu dämpfen. Hierbei läßt man die zwischen Kolben und dem jeweiligen Dämpfungselement befindliche Luft bzw. Druckmittelflüssigkeit über ein Drosselventil entweichen. Durch Einstellung des Drosselventils läßt sich nicht nur die mechanische Beanspruchung der Kolben-Zylinder-Anordnung selbst, sondern auch der hiervon betätigten Anbauteile reduzieren. Nachteilig bei den bekannten Kolben-Zylinder-Anordnungen ist jedoch, daß die Endlagenbegrenzungselemente bzw. die Dämpfungselemente jeweils fest am Deckel des Zylinders angeordnet sind. Insbesondere im Bereich des Sondermaschinenbaus werden jedoch Hubzylinder mit unterschiedlichen Hublängen benötigt, so daß regelmäßig keine standardmäßigen Kolben-Zylinder-Anordnungen eingesetzt werden können.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Kolben-Zylinder-Anordnung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzuentwickeln, daß eine einfache Änderung der Hublänge, ggf. mit gleichzeitiger Einstellung der Dämpfungselemente erreicht ist.

Zur Lösung der Aufgabe ist es nach der Erfindung vorgesehen, daß wenigstens ein Endlagenbegrenzungselement in axialer Richtung innerhalb des Zylinders verstellbar ist. Hierdurch ist in einfacher Weise eine Veränderung der Hublänge entsprechend den jeweiligen Anforderungen möglich.

In einer ersten besonderen Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, daß das wenigstens eine Endlagenbegrenzungselement als Dämpfungselement ausgebildet ist mit einem zwischen Kolben und Dämpfungselement während der Hubbewegung aufbauenden Druckpolster. Hierdurch ist auch bei der erfindungsgemäßen Kolben-Zylinder-Anordnung mit verstellbarem Hub eine Dämpfung des Kolbens in der jeweiligen Endlage ermöglicht.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das wenigstens eine Endlagenbegrenzungselement verdrehgesichert innerhalb des Zylinders gehalten, so daß es während der Betätigung der Kolben-Zylinder-Anordnung nicht zu einer unbeabsichtigten Verstellung der Kolben-Endlagen kommen kann.

Die Verstellung der Kolben-Endlagen läßt sich nach einer Ausführungsform der Erfindung dadurch realisieren, daß das wenigstens eine Endlagenbegrenzungselement mittels einer am Zylinder gelagerten Spindel verstellbar ist.

Im Falle, daß dabei die gesamte Hublänge zur Variation freigestellt sein soll, ist die Spindel wenigstens bereichsweise als Gewindespindel ausgebildet und erstreckt sich durch eine Gewindebohrung des einen Endlagenbegrenzungselementes in eine entsprechende Ausnehmung der Kolbenstange. Ein weiterer Vorteil dieser Ausgestaltung ist, daß durch die Verstelleinrichtung keine gegenüber dem Zylinder überstehenden Bauteile

vorhanden sind. Die erfindungsgemäße Zylinder-Anordnung läßt sich daher in den gleichen Abmessungen wie die bekannten Zylinder mit feststehenden Endlagenbegrenzungen realisieren.

Die Handhabung der Verstelleinrichtung gestaltet sich dann besonders einfach, wenn die Spindel mittels eines außerhalb des Zylinders, bspw. stirnseitig des Zylinders, angeordneten Handrades verdrehbar ist.

In den Anwendungsfällen, in denen eine geringe Hubvariation ausreicht, läßt sich eine Veränderung der Hublänge der Kolben-Zylinder-Anordnung auch dadurch erreichen, daß das wenigstens eine Endlagenbegrenzungselement zur Längsverstellung mittels eines Außen- oder Innengewindes in ein entsprechendes Gegengewinde am Zylinder eingreift. Bspw. kann das Endlagenbegrenzungselement mit einem umfangsseitig angeordneten Außengewinde in ein auf der Innenseite des Zylinders angeordnetes Gegengewinde eingreifen. Ebenso ist es aber auch möglich, daß das Endlagenbegrenzungselement mit einem radial nach außen gezogenen Bereich den Zylinder umfangsseitig umgibt, wobei dann das Endlagenbegrenzungselement mit einem Innengewinde und der Zylinder mit einem Außengewinde miteinander zusammenwirken.

Eine weitere Verstellmöglichkeit für die Kolben-Endlagen besteht nach der Erfindung darin, daß das wenigstens eine Endlagenbegrenzungselement mittels mindestens einen radialen Wandungsfortsatz an einer sich außerhalb des Zylinders und in seiner Längsrichtung erstreckenden Führungseinrichtung verschiebbar geführt und in der gewünschten Position an der Führungseinrichtung festlegbar ist. Dabei läßt sich eine Schnellverstellung des einen Endlagenbegrenzungselementes dadurch erreichen, daß es mit seinen mindestens einen radialen Wandungsfortsatz mittels einer Klemmeinrichtung an der Führungseinrichtung festlegbar ist.

Konstruktiv läßt sich die Endlagendämpfung für den Kolben dadurch erreichen, daß das wenigstens eine Endlagenbegrenzungselement mit zumindest einem Kanal zur vorzugsweise regelbaren Ableitung des zwischen Kolben und Endlagenbegrenzungselement bei der Hubbewegung des Kolbens vorhandenen Druckmittels versehen ist.

Dabei bildet die Verstellung des wenigstens einen Endlagenbegrenzungselementes mittels der Spindel eine konstruktiv besonders einfache Möglichkeit für die Ableitung des Druckpolsters, indem die Spindel selbst einen Durchgangskanal bildet, welcher über Querkä-näle in Strömungsverbindung mit dem zwischen dem Endlagenbegrenzungselement und dem Kolben befindlichen Raum steht. Gegenüber den bekannten Ausführungen für eine Endlagendämpfung zeichnet sich die erfindungsgemäße Lösung durch weniger Bauteile, weniger Dichtelemente und damit einer geringen Leckrate aus.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung läßt sich die Drehsicherung des einen Endlagenbegrenzungselementes in konstruktiv besonders einfacher Weise dadurch realisieren, daß eine bzgl. der Zylinderachse exzentrische angeordnete Drosselschraube eines Drosselventils durch einen Gehäusedeckel des Zylinders in eine Bohrung des Endlagenbegrenzungselementes eingreift. Das Drosselventil dient der kontrollierten Ableitung des zwischen Kolben und Endlagenbegrenzungselement bei der Hubbewegung des Kolbens vorhandenen Druckmittels. Andere Möglichkeiten der Verdrehsicherung bestehen in der Anordnung von Gradführungsmitteln zwischen Zylinder und dem einen Endlagenbegren-

zungselement.

Schließlich ist es nach der Erfindung auch vorgesehen, daß gleichzeitig mit der Verstellung des wenigstens einen Endlagenbegrenzungselementes Endschalter für die Steuerung der Kolben-Zylinder-Anordnung ver-

stellt werden.  
Weitere Ziele, Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnungen. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger sinnvoller Kombination den Gegenstand der vorliegenden Erfindung, auch unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

Fig. 1 bis 5 zeigen unterschiedliche Ausführungsformen einer Kolben-Zylinder-Anordnung mit verstellbarem Hub.

Die Kolben-Zylinder-Anordnung gemäß Fig. 1 weist einen in einem Zylinder 1 geführten Kolben 4 auf, welcher zwischen zwei Endlagenbegrenzungselementen 2, 3 mittels Druckmittelbeaufschlagung, bspw. durch Druckluft, hin und her verschiebbar ist. Der Kolben 4 besitzt eine Kolbenstange 5, welche sich durch das eine Endlagenbegrenzungselement 3 hindurch nach außen erstreckt. Die Abdichtung des Kolbens 4 gegen die Innenwandung des Zylinders 1, ebenso wie die Abdichtung der Kolbenstange 5 innerhalb des Endlagenbegrenzungselementes 3 erfolgt mittels Dichtungselementen 22. Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ist das eine Endlagenbegrenzungselement 2 in axialer Richtung innerhalb des Zylinders 1 verschiebbar, wodurch eine stufenlos verstellbare Hublänge der Kolbenstange 5 entsprechend den jeweiligen Anforderungen erreicht ist. Die Verstellung des Endlagenbegrenzungselementes 2 erfolgt mittels einer an einem äußeren Gehäusedeckel 21 des Zylinders 1 gelagerten und sich durch eine Gewindebohrung 7 des Endlagenbegrenzungselementes 2 in eine entsprechende Ausnehmung 8 der Kolbenstange 5 erstreckenden Spindel 6. Durch Verdrehen der Spindel 6 in der einen oder anderen Drehrichtung mittels des mit der Spindel 6 verbundenen äußeren Handrades 9 ergibt sich eine axiale Verstellung des Endlagenbegrenzungselementes 2, so daß sich der gewünschte Hub der Kolben-Zylinder-Anordnung einstellen läßt.

Die Endlagenbegrenzungselemente 2, 3 bewirken gleichzeitig eine Dämpfung des Kolbens 4 in seiner jeweiligen Endlage. Hierdurch kann bspw. im Falle des Endlagenbegrenzungselementes 2 die zwischen diesem und dem Kolben 4 im Dämpfungsraum 26 befindliche Luft über Kanäle 14 in dem Endlagenbegrenzungselement 2 nachfolgend über ein Drosselventil 23 entweichen. Die im Zylinderraum 25 befindliche Luft kann über einen Kanal 27 entweichen, über diesen Kanal 27 wird in umgekehrter Strömungsrichtung auch das Druckmittel zugeführt. Durch Einstellung der Drosselschraube 18 des Drosselventils 23 läßt sich dadurch die mechanische Beanspruchung nicht nur der Kolben-Zylinder-Anordnung selbst, sondern auch der hiervon betätigten Anbauteile wesentlich reduzieren.

Die Drosselschraube 18 des einen Drosselventils 23 bildet gleichzeitig eine Drehsicherung für das axial verschiebbare Endlagenbegrenzungselement 2, indem sich die exzentrisch zur Zylinderachse angeordnete Drosselschraube 18 durch den Gehäusedeckel 21 des Zylinders 1 in eine entsprechende Bohrung 17 des Endlagenbegrenzungselementes erstreckt.

Bei den weiteren Ausführungsbeispielen werden für

gleiche Bauteile identische Bezugszeichen verwendet, so daß insoweit auf eine Beschreibung im einzelnen verzichtet werden kann.

Die Kolben-Zylinder-Anordnung gemäß Fig. 2 unterscheidet sich von derjenigen gemäß Fig. 1 i. w. dadurch, daß die Spindel 6 einen Durchgangskanal 15 aufweist, welcher über Querkäle 16 eine Strömungsverbindung zwischen dem von dem Endlagenbegrenzungselement 2 und dem Kolben 4 gebildeten Raum und dem Drosselventil 23 herstellt. Um eine Abdichtung zwischen Zylinderraum 25 und Dämpfungsraum 26 zu erreichen, befindet sich an der dem Endlagenbegrenzungselement 2 zugewandten Kolbenstirnseite ein Dichtring 24. Im Vergleich zu der Ausführung gemäß Fig. 1 werden durch die Anordnung des Durchgangskanals 15 in der Spindel 6 weniger Bauteile benötigt. Auch sind weniger Dichtelemente erforderlich, was zu einer geringeren Leckrate führt. Die Drosselschraube 18 des Drosselventils 23 erstreckt sich bei diesem Ausführungsbeispiel durch das Handrad 9 und die Spindel 6 bis hin zum Durchgangskanal 15.

Bei den Ausführungsformen gemäß Fig. 1 und 2 steht die gesamte Hublänge zur Veränderung frei. In den Anwendungsfällen, in denen bereits eine geringe Variation der Hublänge zur Abdeckung unterschiedlicher Einbauverhältnisse ausreicht, kann das Endlagenbegrenzungselement 2 zur Längsverstellung auch mittels eines Außen- oder Innengewindes 10 in ein entsprechendes Gegengewinde 11 am Zylinder 1 eingreifen. Insoweit ist das Endlagenbegrenzungselement 2 bei der Kolben-Zylinder-Anordnung gemäß Fig. 3 mit einem umfangsseitigen Außengewinde 10 in ein an der Innenseite des Zylinders 1 gebildetes Innengewinde 11 einschraubbar, wobei zur Lagesicherung eine Kontermutter 19 vorgesehen ist. Dagegen ist bei der Kolben-Zylinder-Anordnung gemäß Fig. 4 das Endlagenbegrenzungselement 2 in Art eines Deckels ausgebildet, welcher mit einem Innengewinde 10 auf ein am Außenumfang des Zylinders 1 gebildetes Gegengewinde 11 aufschraubbar und ebenfalls mittels einer Kontermutter 19 in axialer Richtung lagegesichert ist.

Schließlich ist bei der Ausführungsform der Kolben-Zylinder-Anordnung gemäß Fig. 5 die Verstellbarkeit des einen Endlagenbegrenzungselementes 2 dadurch erreicht, daß es mittels radialen Wandungsfortsätzen 12 an einer sich außerhalb des Zylinders 1 und in dessen Längsrichtung erstreckenden Führungseinrichtung 13 in Form von Gleitschienen verschiebbar und in der gewünschten Position an der Führungseinrichtung 13 bzw. den Gleitschienen festlegbar ist. Dabei können die radialen Wandungsfortsätze 12 bspw. mittels einer (nicht näher dargestellten) Klemmeinrichtung 20 an den Gleitschienen 13 festlegbar sein, wodurch eine Schnelleinstellung erreicht ist.

#### Bezugszeichenliste

- 1 — Zylinder
- 2 — Endlagenbegrenzungselement
- 3 — Endlagenbegrenzungselement
- 4 — Kolben
- 5 — Kolbenstange
- 6 — Spindel
- 7 — Gewindebohrung
- 8 — Ausnehmung
- 9 — Handrad
- 10 — Außen-/Innengewinde
- 11 — Gegengewinde

- 12 — Wandungsfortsatz
- 13 — Führungseinrichtung
- 14 — Kanal
- 15 — Durchgangskanal
- 16 — Querkanal
- 17 — Bohrung
- 18 — Drosselschraube
- 19 — Kontermutter
- 20 — Klemmeinrichtung
- 21 — Gehäusedeckel
- 22 — Dichtung
- 23 — Drosselventil
- 24 — Dichtring
- 25 — Zylinderraum
- 26 — Dämpfungsraum
- 27 — Kanal

#### Patentansprüche

1. Kolben-Zylinder-Anordnung mit einem in einem Zylinder (1) geführten und zwischen zwei Endlagenbegrenzungselementen (2, 3) durch Druckmittelbeaufschlagung verschiebbaren Kolben (4) mit einer Kolbenstange (5), dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eines der beiden Endlagenbegrenzungselemente (2, 3) in axialer Richtung innerhalb des Zylinders (1) verstellbar ist.
2. Kolben-Zylinder-Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Endlagenbegrenzungselement (2) als Dämpfungselement ausgebildet ist mit einem zwischen Kolben (4) und Dämpfungselement (2) während der Hubbewegung aufgebauten Druckmittelpolster.
3. Kolben-Zylinder-Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Endlagenbegrenzungselement (2) verdrehgesichert innerhalb des Zylinders (1) gehalten ist.
4. Kolben-Zylinder-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Endlagenbegrenzungselement (2) mittels einer am Zylinder (1) gelagerten Spindel (6) verstellbar ist.
5. Kolben-Zylinder-Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindel (6) wenigstens teilweise als Gewindespindel ausgebildet ist und sich durch eine Gewindebohrung (7) des einen Endlagenbegrenzungselementes (2) in eine entsprechende Ausnehmung (8) der Kolbenstange (5) erstreckt.
6. Kolben-Zylinder-Anordnung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindel (6) mittels eines stirnseitig des Zylinders (1) angeordneten Handrades (9) verdrehbar ist.
7. Kolben-Zylinder-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Endlagenbegrenzungselement (2) zur Längsverstellung mittels eines Außen- oder Innengewindes (10) in ein entsprechendes Gegengewinde (11) am Zylinder (1) eingreift.
8. Kolben-Zylinder-Anordnung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Endlagenbegrenzungselement (2) mittels mindestens eines radialen Wandungsfortsatzes (12) an einer sich außerhalb des Zylinders (1) und in dessen Längsrichtung erstreckenden Führungseinrichtung (13) verschiebbar und in der gewünschten Position an der Führungseinrichtung (13) festlegbar ist.

9. Kolben-Zylinder-Anordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine radiale Wandungsfortsatz (12) des wenigstens einen Endlagenbegrenzungselementes (2) mittels einer Klemmeinrichtung (20) an der Führungseinrichtung (13) festlegbar ist.
10. Kolben-Zylinder-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Endlagenbegrenzungselement (2) mit zumindest einem Kanal (14) zur vorzugsweise regelbaren Ableitung des zwischen Kolben (4) und Endlagenbegrenzungselement (2) bei der Hubbewegung des Kolbens (4) vorhandenen Druckmittels versehen ist.
11. Kolben-Zylinder-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindel (6) einen Durchgangskanal (15) zur Ableitung des zwischen Kolben (4) und dem einen Endlagenbegrenzungselement (2) bei der Hubbewegung des Kolbens (4) vorhandenen Druckmittels aufweist.
12. Kolben-Zylinder-Anordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehsicherung des einen Endlagenbegrenzungselementes (2) von einer bzgl. der Zylinderachse exzentrisch angeordneten, von einem Gehäusedeckel (21) des Zylinders (1) in eine Bohrung (17) des Endlagenbegrenzungselementes (2) eingreifende Drosselschraube (18) eines Drosselventils (23) gebildet ist.
13. Kolben-Zylinder-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig mit der Verstellung des wenigstens einen Endlagenbegrenzungselementes (2) Schalter zur Steuerung der Kolben-Zylinder-Anordnung mit verstellt werden.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

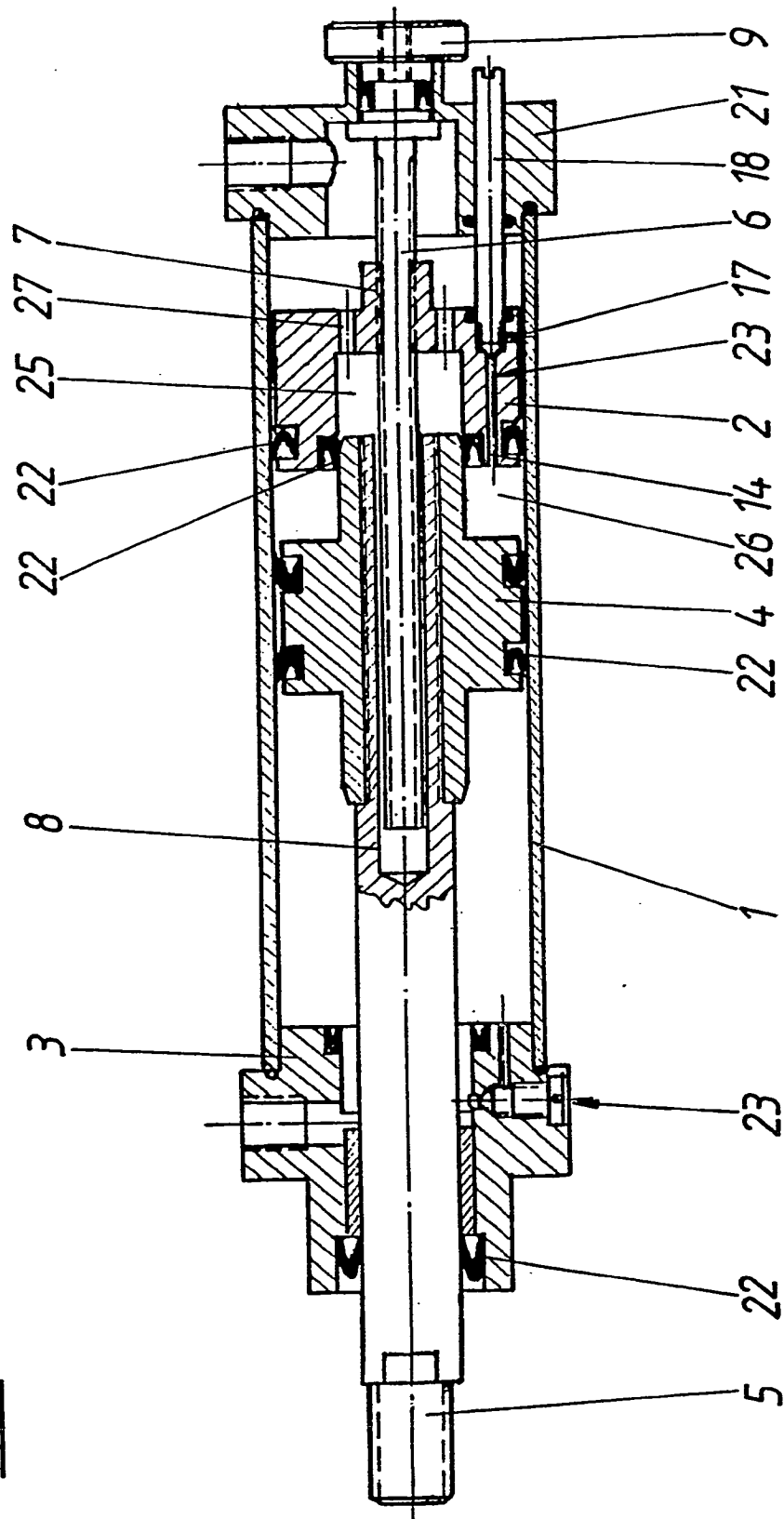




Fig. 2

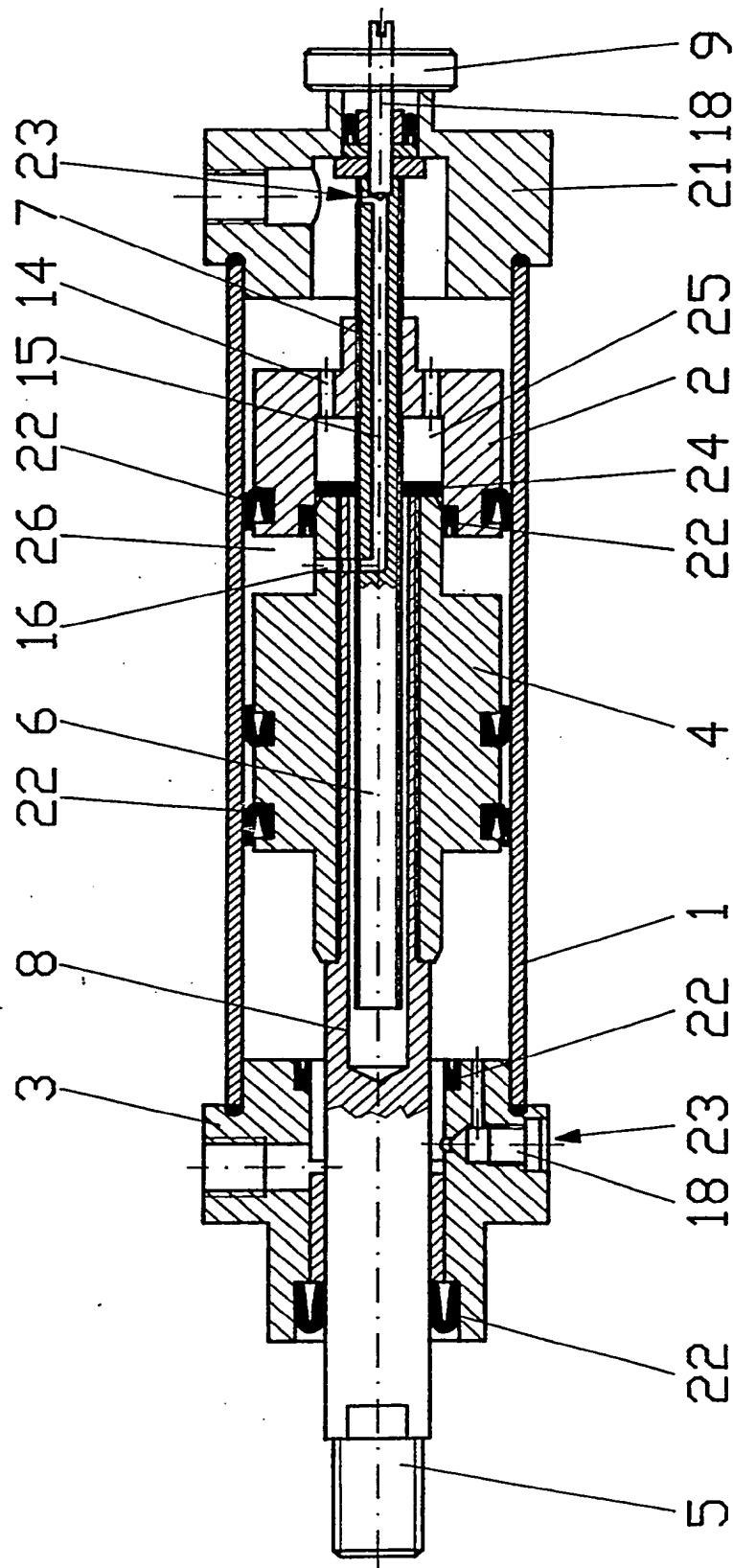


Fig. 3

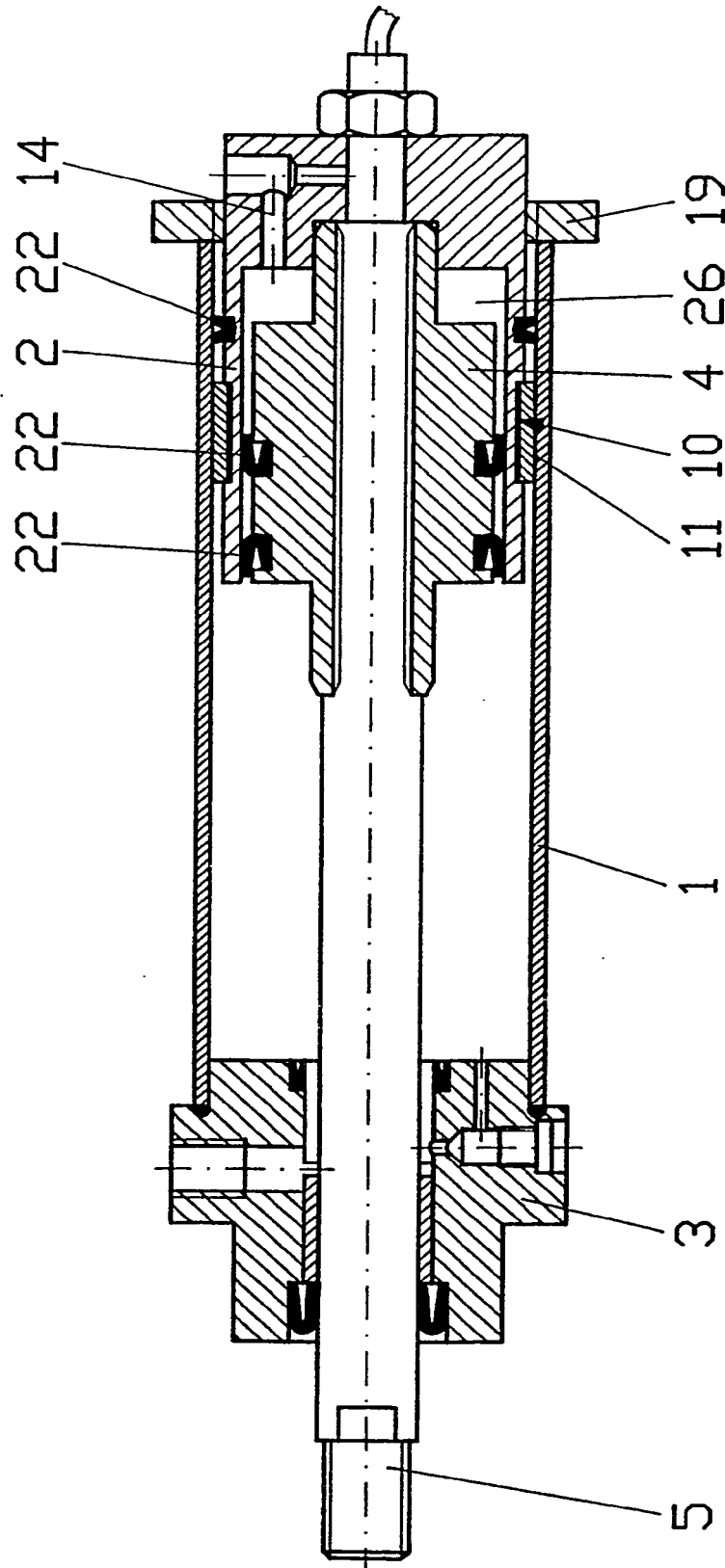


Fig. 4

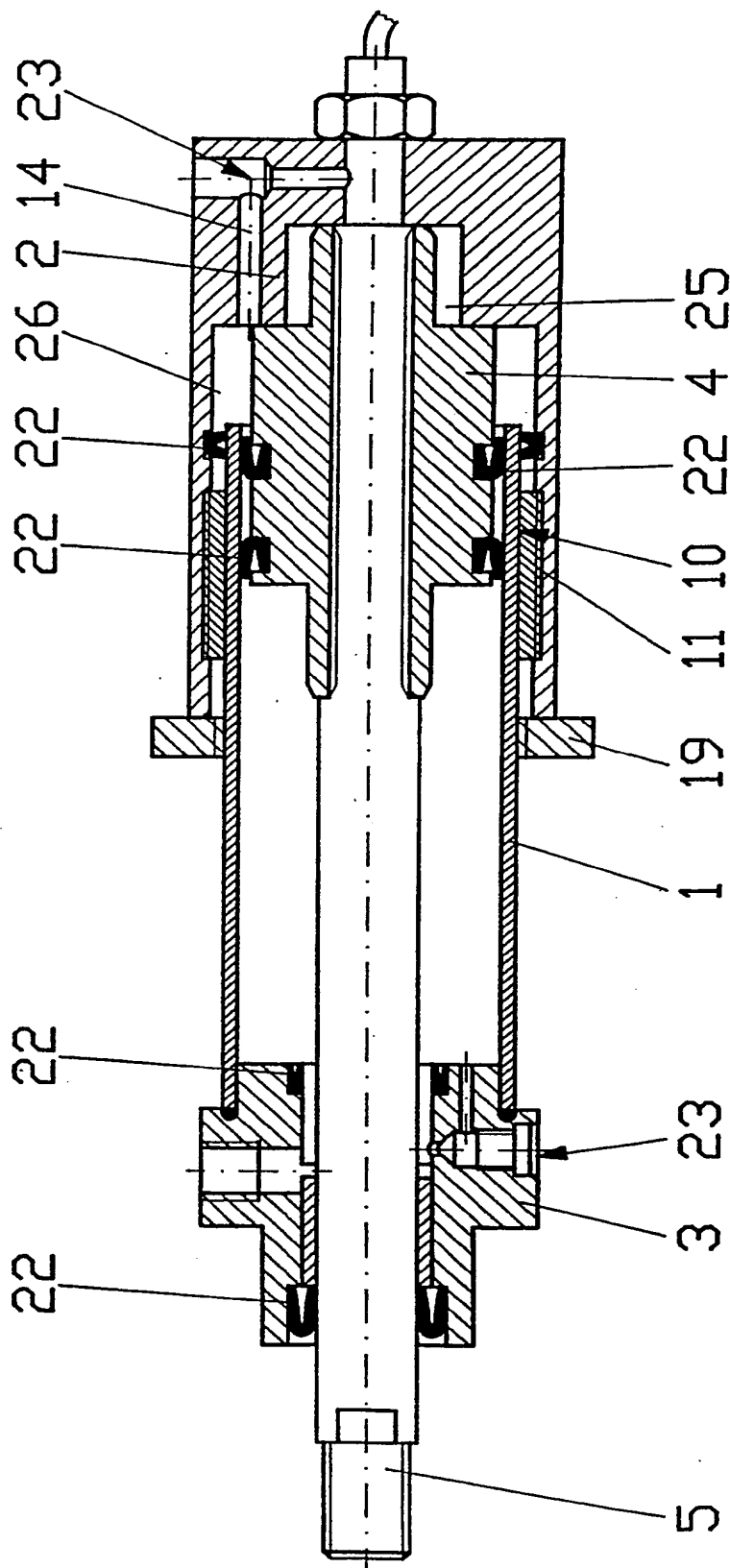


Fig. 5

